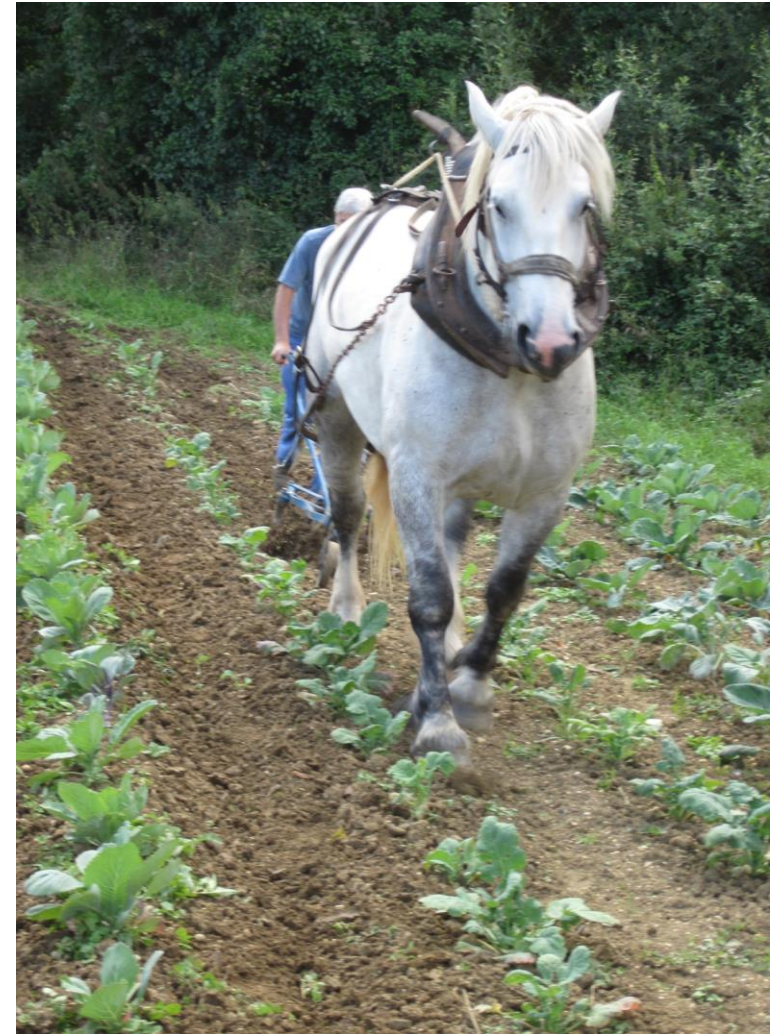
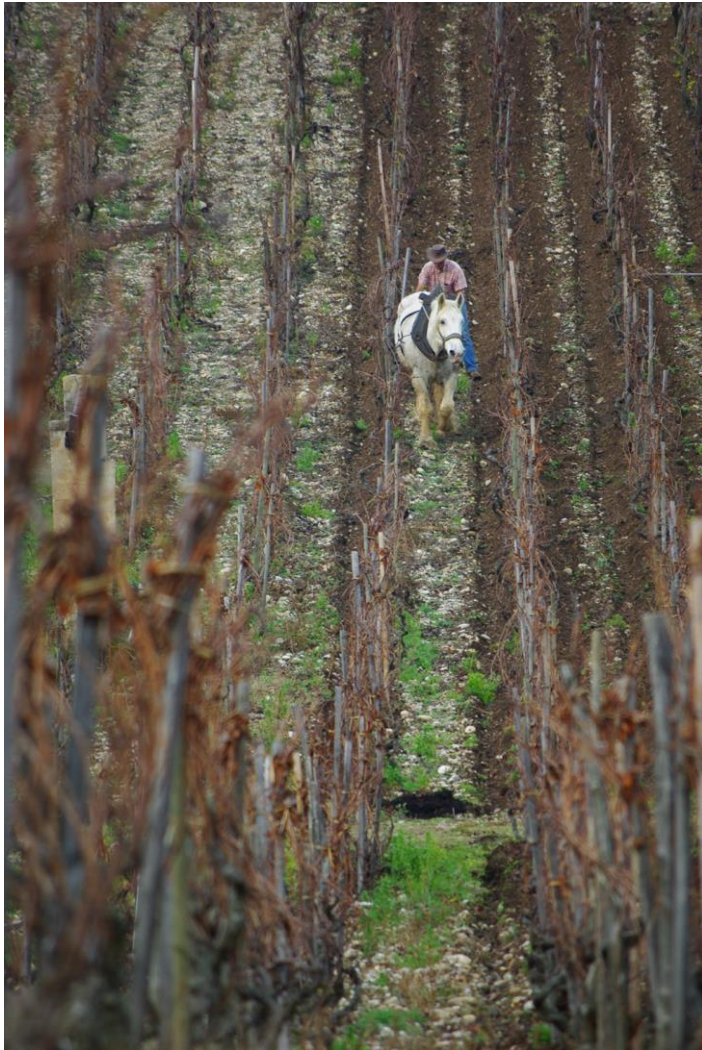


Energie et Traction animale en Agriculture





Solution économique de transport !



La comparaison entre un cheval et un tracteur sur le plan force de traction

- Quel cheval ?
- Force de traction : 100 kgf ou 1000 Newton
- 800 kgs à une tonne
- Une race de trait française (il en existe 9 ou 10)
- Quel tracteur ?
- 35 CV : force de traction de 500 kgf ou 5000 Newton
- Poids : de deux à trois tonnes
- Un tracteur de marque connue et courante

Deux percherons



Le cheval / le tracteur

- Le cheval peut tirer son énergie, sa force de traction de la production agricole locale : foin, herbe, grains, ou de fourrages achetés
- Le tracteur lui aussi peut tirer son énergie de traction d'une production végétale lui fournissant de l'huile-carburant, ou de gazole acheté

Carburant ou alimentation

- Pour le cheval 10 à 20 UF/ jour sont nécessaires (1 UF = 2200 kcal ou encore 9200 joules) en comptant les besoins d'entretien et ceux liés au travail
- Pour une heure de travail de traction, le tracteur consomme 7 à 10 litres d'huile végétale pure, ou de gazole, ou d'essence représentant 10 000 kcal/litre environ

Une journée de travail de 5 heures

- Pour le cheval, 5 heures de travail représentent 18 mégajoules, ou 4300 kcal d'énergie disponible, alors qu'il a fallu lui fournir en alimentation de 25 à 40 000 kcal, soit un rendement de **11 à 17%**
- Pour le tracteur 5 heures de travail représentent 450 MJ, ou 108 000 kcal (puissance théorique), avec une consommation de 50 litres de carburant, soit 500 000 kcal ($50 \times 10\,000$), soit un rendement théorique de 21%
- Mais en réalité, si on reprend le chiffre de 500 kgf disponible en force de traction, à 3,6 kms/heure, cela donne 5000W d'énergie disponible réellement, soit 18 MJ/heure, ou 90 MJ (21 500 kcal) pour 5 heures. Le rendement n'est plus alors que de **4,3%**

Éléments négatifs pour le cheval

Le cheval mange même quand il ne travaille pas

Le cheval nécessite une surveillance, des soins, même en période de repos

Il faut apprendre à mener le cheval, car ce n'est plus un savoir-faire évident dans les campagnes comme jusqu'aux années 1960

Le cheval est un peu moins souple dans l'adaptation de la vitesse de travail : pas de première très lente

Pas de prise de force (outils animés) ni de fourche hydraulique

Éléments négatifs encore...

- Les outils faits pour la traction animale sont :
- Rares, anciens (problème d'image, plus que d'efficacité)
- nouveaux, mais la fiabilité n'est pas toujours au rendez-vous : ce sont des prototypes qui ne valent pas forcément leur prix
- La traction animale n'est pas encore redevenue assez développée pour qu'il soit possible d'être dépanné facilement par un collègue, un mécanicien compétent,...

Éléments positifs

- Le rendement de transformation du carburant végétal, du type « huile végétale pure », est moins bon que le rendement de transformation des fourrages par le cheval
- A énergie de traction égale, le tracteur a besoin de plus de surface agricole pour être alimenté en carburant que le cheval
- Le cheval n'est pas soumis au phénomène de patinage sur sol humide, sans compter les effets négatifs sur la structure du sol

Éléments positifs encore...

- La pression sur le sol est moins forte avec le cheval. Plus localisée, et très localement plus forte, le tassement du sol est très limité, moins fort qu'avec les roues du tracteur
- La « commande vocale » est un élément très moderne, et c'est un avantage de travailler dans le calme, sans bruit de moteur (casque)
- Il faut souvent marcher : c'est mieux pour le dos
- Le cheval a une intelligence du travail : il sait s'adapter, ce que ne peut faire un tracteur

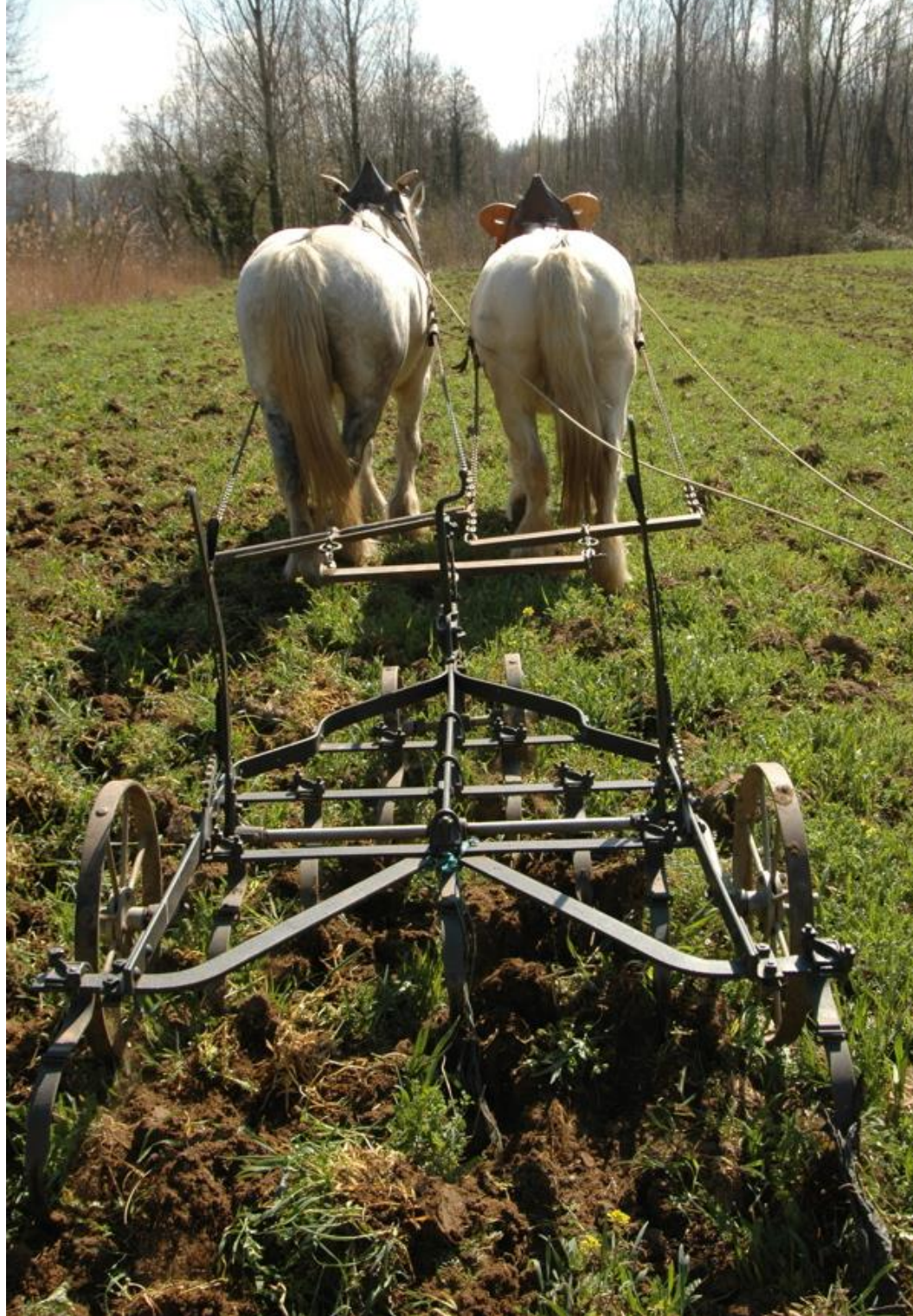


Demi-tour au milieu du rang !





Le tassement reste limité, en maraîchage comme en vigne et plutôt loin de la culture



L'économie d'une ferme en Traction Animale comparée à celle d'une ferme motorisée

étude de Chet Kendell aux USA, 2005

- La démarche de Chet Kendell consiste à compter les dépenses liées à l'utilisation de chevaux sur une ferme pour tous les travaux agricoles, par rapport au coût de l'utilisation classique d'un tracteur, tout au long de la carrière d'un agriculteur, supposé travailler 40 années, de l'âge de 25 ans à 65 ans.
- Sa ferme a une surface de 25 acres, soit environ 11 hectares.
- Ses calculs peuvent s'extrapoler sur une surface agricole plus importante

La ferme de Chet Kendell

- 25 acres soit 11 ha environ
- Deux juments de trait
- Une orientation diversifiée, dite durable ou soutenable
- Une vente de produits en circuits courts
- Un renouvellement de la paire de chevaux, en faisant pouliner, tous les dix ans
- Des données de référence pour les calculs pris dans un ouvrage scientifique

La ferme de C.K. si elle était motorisée

- Un tracteur neuf de 35 CV tous les dix ans (1,4 CV/acre, selon une étude)
- Des productions diversifiées, comme la ferme réelle en traction animale
- Des bâtiments et équipements nécessaires estimés équivalents au niveau coût

- A partir de ses chiffres et de ses calculs, un peu longs à détailler, il lui apparaît assez clairement que le tracteur est un « actif » qui coûte de l'argent, et les chevaux représentent un actif qui en rapporte. Sur l'ensemble de la carrière d'un agriculteur la différence est même considérable. C'est dû principalement à la **capacité de reproduction des chevaux**, et accessoirement à la production de fumier et /ou de purin pour fertiliser la ferme.

Extension de la démonstration selon la surface

- Pour une surface plus importante, ses calculs indiquent que l'avantage reste aux chevaux jusqu'à une surface de 70 hectares environ.
- La meilleure performance est obtenue sur une ferme de 25 à 30 hectares
- Les données sur lesquelles il s'appuie disent que jusqu'à 40 acres, soit 16 hectares, une seule paire de chevaux suffit. Mais il ne détaille pas les productions de la ferme.

Autres sources

- Un article de Gene Logsdon, de 2009, dans « Farming Magazine »
- Les conclusions vont dans le même sens
- Un exemple est donné qui concerne la communauté Amish. La petite banque qui prête de l'argent aux Amish dans le seul cas où ils ont de la terre à acheter(sinon ils ne recourent pas au crédit) n'a eu aucune difficultés de remboursement au moment de la crise de 2008, ce qui n'est pas le cas de toutes les banques

Autre argument

- Un autre agriculteur explique, au moment du tournant de la mécanisation (nous devrions plutôt dire motorisation) dans les années 1940 à 1960 qu' « il dépense avec le tracteur l'argent qu'il a gagné avec le travail agricole fait avec ses chevaux » (Gene Logsdon, 2009, « Could Horse Farming be the better way after all ? »)
- Alors pourquoi les chevaux ont-ils presque disparu s'ils sont aussi efficaces ?

Les raisons du déclin

- Ce ne sont pas des arguments économiques, mais culturels, sociaux et politiques :
- **Besoins de main d'oeuvre de l'industrie**
- **Peur de perdre la terre si on ne suit pas le mouvement**
- **Peur de la qualification d' « agriculteurs arriérés »**
- **Dévalorisation du savoir faire avec les chevaux, non reconnu**
- **Désir d'augmenter ses revenus en augmentant les surfaces : piège que peu ont vu**
- **Besoin de rejoindre les autres classes sociales dans la modernité, ou supposée telle(vacances et loisirs)**

Les arguments pour un retour

- Economiques, en raison de l'augmentation du prix des carburants fossiles
- Ecologiques, en faisant appel à une énergie qui est produite sur la ferme
- Partenariat avec des animaux intelligents et dévoués, vivant depuis longtemps avec nous
- Plaisir de travailler dans le calme
- Pertinence sur des cas spécifiques : vignobles, maraîchage, débardage, petites surfaces, rapprochement avec les consommateurs















